

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-219609

(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl.

F21V 8/00

(21)Application number : 10-036818

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 02.02.1998

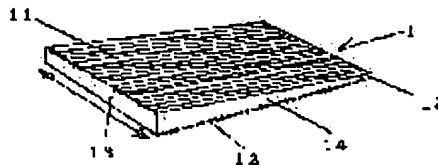
(72)Inventor : UMEMOTO SEIJI
YANO SHUJI

(54) LIGHT GUIDE PLATE, SHEET-FORM LIGHT SOURCE DEVICE, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light guide plate and sheet-form light source to constitute a liquid crystal display device excellent in the display quality and light and easy to view which can suppress generation of moire in the area to a picture element when it is used in a liquid crystal cell etc., while a high brightness characteristic of the light guide plate is maintained where the emitted light gives a light-dark stripe pattern.

SOLUTION: The incident light from an incidence side face 13 is emitted from one of the oversurface 11 and undersurface 12 of a light guide plate 1, and that one of the surface is equipped with a repetitive structure of prism-shaped convexes and concaves with the array direction having an angle of 30 deg. or less to the incident side face, wherein the repeat pitch of prism-shaped convexes and concaves ranges 50 μm to 1 mm varying irregularly. Otherwise, the repetitive structure is formed from prism-shaped convexes and concaves having different pitches of three to twenty sorts ranging between 50 and 500 μm , wherein the same repetitive structure does not exist within 1 mm.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-219609

(43)公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51)Int.Cl.⁸

F 2 1 V 8/00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

6 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平10-36818

(22)出願日 平成10年(1998) 2月2日

(71)出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72)発明者 梅本 清司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 矢野 周治

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

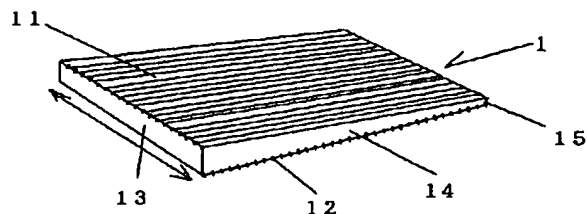
(74)代理人 弁理士 藤本 勉

(54)【発明の名称】 導光板、面光源装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 出射光が明暗の縞模様となる導光板の高輝度特性を維持しつつ、液晶セル等に用いた場合に画素との間でモアレの生じることを抑制でき、明るくて見やすく表示品位に優れる液晶表示装置を形成できる導光板や面光源を得ること。

【解決手段】 入射側面(13)からの入射光を上下面(11、12)の一方より出射する導光板(1)であり、その上下面の少なくとも一方にアレイ方向が入射側面に対して30度以下のプリズム状凸凹の繰返し構造を有し、そのプリズム状凸凹の繰返しピッチが50 μ m~1mmの範囲で不規則に変化している、又は前記の繰返し構造が50~500 μ mの範囲にある3~20種の異なるピッチのプリズム状凸凹からなり、かつ同じ繰返し構造を1mm以内に有しない導光板、及びその導光板の入射側面に光源を有する面光源装置、並びにその面光源装置における光出射側に液晶セルを有する透過型又は反射型の液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射側面からの入射光を上下面の一方より出射する導光板であり、その上下面の少なくとも一方にアレイ方向が入射側面に対して 30 度以下のプリズム状凸凹の繰返し構造を有し、そのプリズム状凸凹の繰返しピッチが 50 μm ~ 1mm の範囲で不規則に変化していること、又は前記の繰返し構造が 50 ~ 500 μm の範囲にある 3 ~ 20 種の異なるピッチのプリズム状凸凹からなり、かつ同じ繰返し構造を 1mm 以内に有しないことを特徴とする導光板。

【請求項 2】 請求項 1 において、プリズム状凸凹が光出射面の基準平面に対する傾斜角が 20 ~ 45 度の短辺面と 0 ~ 10 度の長辺面からなると共に、その長辺面の前記基準平面に対する投影面積が短辺面のその 5 倍以上であり、かつ前記の短辺面が入射側面側より入射光の伝送方向に上り傾斜する導光板。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、プリズム状凸凹の繰返し構造を有する面に対向する上下面の一方に、頂角が 70 ~ 150 度の断面二等辺三角形からなり、アレイ方向が入射側面に対して 60 度以上の第二のプリズムアレイを有し、そのアレイの凹凸ピッチが 30 ~ 200 μm の範囲で不規則に変化するか、又は前記プリズムアレイが 30 ~ 200 μm の範囲にある 3 ~ 20 種の異なるピッチの凸凹からなり、かつ同じ繰返し構造が 1mm 以内に存在しない導光板。

【請求項 4】 請求項 1 ~ 3 において、導光板の光出射側に偏光分離層を有する導光板。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 において、導光板の光出射側でない面側に反射層を有する導光板。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 に記載の導光板の入射側面に光源を有することを特徴とする面光源装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の面光源装置における光出射側に液晶セルを有することを特徴とする透過型又は反射型の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の技術分野】 本発明は、液晶表示装置等におけるモアレの防止や視認性の向上に有用な導光板、及びそれを用いた光の有効利用効率に優れる面光源装置に関する。

【0002】

【発明の背景】 カラー化や高精細化等に伴い液晶セル等の光透過率が低下する一方で、明るくて見やすい液晶表示装置等が求められており、それを可能とする低消費電力で薄型ないし小型軽量のバックライトの提供が重要な課題となる中、本発明者らが属するグループは先にその解決を目的に、図 14 に例示した如く上下面の少なくとも一方にプリズム状凹凸 3a を周期的に有して、側面からの入射光を上下面の一方より効率よく出射するサイドライト型バックライト形成用の導光板 3 を提案した（特

願平 7-321036 号）。

【0003】 しかしながら、前記の導光板 3 では光の利用効率を高めるためのプリズム状凹凸の繰返し構造、特に一定ピッチの繰返し構造に基づいてその発光が図 14 に例示した如く、必然的に輝部 39 と暗部 40 の縞模様となり、その輝部 39 と液晶セル等の画素が干渉して強いモアレが発生し、表示品位が大きく低下する問題点があった。

【0004】 前記のモアレ問題は、導光板におけるプリズム状凹凸のピッチを画素サイズよりも充分に小さくするか大きくすることで解決しうる。ちなみに 100 μm \times 300 μm の画素サイズに対しては、プリズム状凹凸のピッチを 20 μm 以下又は 3mm 以上とすることでモアレを解決しうる。

【0005】 しかし前記の場合、小ピッチ化では、プリズム状凹凸を介して干渉や回折を生じやすい導光板となり、光出射率の低下や光の分散で表示品位が低下する難点があり、またプリズム状凹凸の微細度が増してその高さを数 μm 以下、就中 1 μm 以下とする必要が生じ、導光板の製造が困難になると共に、プリズムの丸み等で出射特性も低下しやすくなる難点があった。

【0006】 一方、プリズム状凹凸のピッチを大きくする方式では、各画素への光供給のバラツキが大きくなって表示品位が著しく低下する難点がある。プリズム状凹凸のピッチを入射側面側より順次単調に小さくした導光板の提案もあるが、これは出射光強度の均一化に有効たりえても、モアレの防止効果には乏しく、特に至近距離で視認した場合に強いモアレが発生する。

【0007】 一方、モアレ問題を拡散板により発光を平準化して解決する公知方式の適用では、前記導光板の利点を減殺する難点があった。すなわち拡散板を介した輝部と暗部の縞模様の平準化では、その拡散特性がガウス分布的であることよりモアレの解消に広範囲の拡散性が要求され、そのために出射光の指向性が低下して液晶表示装置の視認に有利な方向の出射光量が低減し、不必要な方向への出射光量が增大して有効利用できる光量が低下する難点があった。また拡散板による後方（反射）散乱等のためか光利用効率が低下し、透過型と反射型のいずれの液晶表示装置の場合にも輝度が低下する難点もあった。

【0008】

【発明の技術的課題】 本発明は、上記した出射光が輝部と暗部の縞模様を形成する導光板の高輝度特性を維持しつつ、それを液晶セル等に適用した場合に画素との間でモアレの生じることを抑制でき、明るくて見やすく表示品位に優れる液晶表示装置を形成できる導光板や面光源装置を得ることを課題とする。

【0009】

【課題の解決手段】 本発明は、入射側面からの入射光を上下面の一方より出射する導光板であり、その上下面の

少なくとも一方にアレイ方向が入射側面に対して30度以下のプリズム状凸凹の繰返し構造を有し、そのプリズム状凸凹の繰返しピッチが $50\mu\text{m}$ ~1mmの範囲で不規則に変化していること、又は前記の繰返し構造が $50\sim 500\mu\text{m}$ の範囲にある3~20種の異なるピッチのプリズム状凸凹からなり、かつ同じ繰返し構造を1mm以内に有しないことを特徴とする導光板を提供するものである。

【0010】また本発明は、前記導光板の入射側面に光源を有することを特徴とする面光源装置、及びその面光源装置における光出射側に液晶セルを有することを特徴とする透過型又は反射型の液晶表示装置を提供するものである。

【0011】

【発明の効果】本発明の導光板によれば、少なくとも1mm以内には同じ繰返し構造が存在しない不規則周期に基づいて、出射光が輝部と暗部の縞模様を形成する導光板の高輝度特性を活かしつつ、その明暗縞模様の発光特性と液晶セルの画素等との間の干渉によるモアレを低減でき、明るくて見やすく表示品位に優れた液晶表示装置を形成することができる。

【0012】前記においてモアレの低減は、プリズム状凸凹のピッチを不規則化したことによる。すなわちモアレは、導光板出射光の輝線ピッチと画素等のピッチの干渉として現れ、その模様は輝線と画素等の配置角度による干渉光の強弱にて決定されるが、図13に例示の如くプリズム状凸凹21c、21d、21e、21fのピッチを不規則化して前記した輝線ピッチをランダムとした場合には干渉パターンが不規則化されてモアレとして認識されにくくなり、モアレが低減する。

【0013】一方、同じ繰返し構造を一定距離以上離すことでモアレ縞の間隔を拡げてコントラストを低下でき、干渉光の強弱差を小さくできてモアレが目立ちにくくなる。その場合、1mm以内に同じ繰返し構造を配置しないことでモアレ縞の間隔を1cm以上拡げることができ、コントラストを10%以下程度に低減できてモアレとして認識されにくくなり、表示に対するモアレの影響が低減される。

【0014】従ってモアレの防止の点よりは、輝線ピッチをランダムとする方式が好ましいが、導光板製作上の困難性は大きくなる。一方、ピッチを相違させた複数のプリズム状凸凹の組合せにて同じ繰返し構造を一定距離内に配置しない方式は、導光板を製作しやすく、小さいピッチの凸凹でプリズム状凸凹の繰返し構造を形成できて、輝線間隔の狭小化による発光の均一化を図りうる利点があり、光利用効率も向上させうる場合がある。

【0015】

【発明の実施形態】本発明の導光板は、入射側面からの入射光を上下面の一方より出射する導光板であり、その上下面の少なくとも一方にアレイ方向が入射側面に対し

て30度以下のプリズム状凸凹の繰返し構造を有し、そのプリズム状凸凹の繰返しピッチが $50\mu\text{m}$ ~1mmの範囲で不規則に変化していること、又は前記の繰返し構造が $50\sim 500\mu\text{m}$ の範囲にある3~20種の異なるピッチのプリズム状凸凹からなり、かつ同じ繰返し構造を1mm以内に有しないものからなる。

【0016】本発明による導光板の例を図1、図2

(a)~(c)に示した。1が導光板で、11、16が光出射面となる上面、12、17、18、19がプリズム状凸凹を設けた下面、13が入射側面であり、14は横側面、15は入射側面に対向する光伝送端である。なお図1は、上面11に第二のプリズムアレイを有するものを示している。

【0017】一方、上下面の少なくとも一方に設けるプリズム状凸凹の例を図3(a)~(d)、図4(a)~(d)に示した。21a、b、22a、b、23a、b及び24a、bは凸部、25a、b、26a、b、27a、b及び28a、bは凹部であり、31、33、35、37、42、44、46及び48が長辺面、32、34、36、38、41、43、45及び47が短辺面である。

【0018】本発明による導光板は、入射側面からの入射光を上下面の一方より出射するものであり、これは一般に上面、それに対向する下面、及び上下面間の側面からなる入射側面を有する板状物よりなる。板状物は、同厚板等でもよいが、好ましくは図例の如く、入射側面13に対向する光伝送端15の厚さが入射側面のそれよりも薄いもの、就中50%以下の厚さとしたものである。

【0019】前記光伝送端の薄厚化により、図3、図4に示した太矢印の如く、入射側面より入射した光が光伝送端に至るまでに、下面に形成したプリズム状凸凹の短辺面に効率よく入射し、その反射を介し上面より出射して入射光を目的面に効率よく供給でき、また導光板を軽量化することができる利点などがある。ちなみに、下面が図2aの如き直線面の場合、均一厚の導光板の約75%の重量とすることができる。

【0020】前記板状物の上下面の少なくとも一方に設けるプリズム状凸凹は、アレイ方向、すなわちプリズム状凸凹の溝方向が入射側面に対して30度以下の凸部又は凹部の繰返し構造として設けられる。そのアレイ方向が30度を超えると短辺面を介した出射光の方向の偏りが大きくなって、導光板の光伝送方向における発光強度の異方性が大きくなり、表示品位の低下原因となりやすい。また長辺面で反射される伝送光にも同様に方向の偏りを生じて好ましくない。

【0021】前記のアレイ方向は、入射側面と平行(0度)にあってもよいが、モアレの抑制などの点よりは入射側面に対して交差状態にあることが好ましい。これにより、液晶セル等をその縦方向が導光板の入射側面と平行又は垂直となるように配置する一般的な配置方式にお

いて、導光板による輝線が画素の配列に対し交差した状態で入射し、画素との干渉を抑制できてモアレを低減することができる。モアレ防止や前記方向の偏りの抑制などの点より入射側面に対するアレイ方向の好ましい交差角度は、 $1 \sim 28$ 度、就中 $3 \sim 25$ 度、特に $5 \sim 20$ 度である。

【0022】本発明による導光板におけるプリズム状凸凹は、その繰返し構造を形成する凸部又は凹部の繰返しピッチが $50 \mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ の範囲で不規則に変化するか、あるいはプリズム状凸凹の繰返し構造が $3 \sim 20$ 種の異なるピッチの凸部又は凹部からなり、かつその凸部又は凹部の繰返しピッチが $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲内にあり、しかも同じ繰返し構造を 1mm 以内に有しないものとして形成される。

【0023】すなわち図3(a)、図4(a)に示した如く、凸部21a、21b、・・・又は凹部25a、25b、・・・にて形成されるプリズムアレイにおけるプリズム状凸凹のピッチ P_1 、 P_2 、・・・が全て相違し、かついずれのプリズム状凸凹もそのピッチが $50 \mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ の範囲内にあるか、あるいは図13に例示した如くプリズムアレイがピッチの異なる $3 \sim 20$ 種のプリズム状凸凹21c、21d、21e、21f、・・・からなり、そのいずれのプリズム状凸凹もピッチが $50 \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲内にあって、しかも同じ繰返し構造が 1mm 以内に存在しないプリズムアレイを有する導光板とされる。これにより、上記したように導光板の高輝度特性を維持しつつ、出射光の輝部と画素との干渉によるモアレの低減を達成することができる。

【0024】前記において、導光板の光出射面での輝度の均一化を図る点などよりは、プリズム状凸凹のピッチが小さいほど好ましい。またモアレの抑制等の点よりは、プリズム状凸凹のピッチ差が大きいほど好ましく、少なくとも隣接するプリズム状凸凹のピッチ差が $2 \mu\text{m}$ 以上、就中 $4 \mu\text{m}$ 以上、特に $6 \mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。さらに同じピッチのプリズム状凸凹を 1mm 以内に10個以上、就中5個以上、特に3個以上有しない繰返し構造とすることがモアレの抑制等の点より好ましい。加えて同じピッチのプリズム状凸凹の隣接連続数が8個以下、就中5個以下、特に3個以下の繰返し構造とすることがモアレの抑制等の点より好ましい。

【0025】なおピッチの異なる $3 \sim 20$ 種のプリズム状凸凹にてプリズムアレイを形成する場合、異なるピッチの組合せ数が少ないほど導光板の製作上有利である。同じ繰返し構造を 1mm 以内に存在させない条件、すなわち同じ繰返し構造は 1mm 以上の間隔を設けてアレイする条件を満足させつつ組合せの小数化をはかり、かつ輝度の均一化の点よりはピッチが小さいほど有利である点も考慮した場合、ピッチが $80 \sim 400 \mu\text{m}$ 、就中 $100 \sim 350 \mu\text{m}$ 、特に $120 \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲にあるプリズム状凸凹の組合せとすることが好ましい。この場合、

ピッチの組合せ数は通例、15種以下、就中4～10種とされる。

【0026】プリズム状凸凹は、等辺面からなる凸部又は凹部にて形成しうるが、光の利用効率などの点よりは短辺面と長辺面からなる凸部又は凹部にて形成することが好ましい。その凸部又は凹部は、短辺面及び長辺面等とその形成面との交点を結ぶ直線に基づき、短辺面及び長辺面等の交点(頂点)が当該直線よりも突出しているか(凸)、窪んでいるか(凹)による。すなわち図3、図4に例示のものに基づく場合、凸部(21a、b、22a、b、23a、b、24a、b)又は凹部(25a、b、26a、b、27a、b、28a、b)を形成する短辺面と長辺面(31と32、33と34、35と36、37と38、41と42、43と44、45と46、47と48)の形成面との交点を結ぶ仮想線で示した直線20に基づき、短辺面と長辺面の交点(頂点)が当該直線20よりも突出しているか(凸)、窪んでいるか(凹)による。

【0027】凸部又は凹部を形成する短辺面は、それに入射する光を反射して光出射面に供給することを目的とする。短辺面は、入射光の一回の反射による光出射面よりの出射やプリズム面よりの漏れの防止等による出射効率(光利用効率)の向上などの点より、図3(a)、図4(a)に例示した如く光出射面の基準平面(16)に対し 20 度以上乃至 45 度以下の傾斜角 θ_2 で入射側面側より光伝送端側に上り傾斜したものであることが好ましい。

【0028】また前記の傾斜角 θ_2 とすることにより、図3(a)、図4(a)に折線矢印で例示した如く、直接又は長辺面を介して入射する伝送光をその短辺面32、41を介し光出射面16に対し垂直又はそれに近い角度で反射して、液晶表示装置等の視認性の向上に有効に作用する方向の光を効率よく出射させることができる。短辺面の傾斜角が前記範囲外では垂直方向とのずれが大きくなり、出射光に垂直性の指向性をもたせることが困難となる。

【0029】一方、長辺面は、それに入射する光を反射して短辺面に供給することを目的とする。図3(a)、図4(a)に例示した如く、光出射面の基準平面(16)に対する長辺面の傾斜角 θ_1 は、 0 度超乃至 10 度以下であることが好ましい。かかる傾斜角 θ_1 とすることにより、図3(a)、図4(a)に折線矢印で例示した如く、当該傾斜角より大きい角度で伝送される光が長辺面31、42に入射して反射され、その場合に当該長辺面の傾斜角に基づいて光出射面16により平行な角度で反射されて短辺面32、41に入射し、反射されて光出射面16より出射し、さらに導光板の表面粗さやプリズム凸凹の頂点等に基づく散乱伝送光の拡がりも抑制して平行化し集束することができる。

【0030】前記の結果、短辺面に直接入射する伝送光

に加えて、長辺面に入射してその反射を介し短辺面に入射する伝送光もその短辺面を介した反射にて光出射面に供給することができ、その分の光利用効率の向上をはかりうると共に、長辺面で反射されて短辺面に入射する光の入射角を一定化でき、反射角のバラツキを抑制できて出射光の平行光化をはかることができる。従って、凸部又は凹部を形成する短辺面と長辺面の当該傾斜角を調節することにより、出射光に指向性をもたせることができ、それにより光出射面に対して垂直方向ないしそれに近い角度で光を出射させることが可能になる。

【0031】長辺面の当該傾斜角が0度では伝送光を平行化する効果に乏しくなり、10度を超えると長辺面への入射光率が低下して伝送端側への光供給が不足し発光が不均一化しやすくなる。また、導光板の断面形状においても光伝送端側の薄型化が困難となり、プリズム状凹凸への入射光量も減少して発光効率も低下しやすくなる。

【0032】導光板の薄型化、特にその光伝送端側での薄型化などの点よりは、光出射面の基準平面に対する長辺面の投影面積が短辺面のそれの5倍以上となるようにプリズム状凹凸を形成することが好ましい。なお導光板の光出射面側に偏光分離層を配置してその分離層による反射戻り光を再出射させる（偏光）面光源装置を形成する場合、導光板の長辺面は偏光分離層による反射戻り光を受入れて反射層を介し反射して再出射させる働きをする部分としても機能する。また反射型の液晶表示装置では、導光板の長辺面を透過した光を表示光として視認することとなる。

【0033】導光板を楔形等とする場合、その形状は適宜に決定でき、図2(a)に例示の如き直線面17や、図2(b)、(c)に例示の如き曲面18、19などのように適宜な面形状とすることができる。

【0034】またプリズム状凹凸も、図3(b)～(d)や図4(b)～(d)に例示した如く直線面31、32、41、42で形成されている必要はなく、屈折面や湾曲面等を含む面33、34、35、36、43、44、45、46、47、48にて形成されていてもよい。またプリズムアレイは、ピッチに加えて形状等も異なる凹凸の組合せからなってもよく、垂直性に優れる出射光を得る点よりは、入射側面側からその形状や角度が変化する構造が好ましい。

【0035】図1に例示の如く導光板1のプリズム状凸凹の繰返し構造を有する面12に対向する上下面の一方11には、必要に応じて第二のプリズムアレイを設けることもできる。かかるプリズムアレイは、出射光の均一化や正面（垂直）方向への集束化による表示に有効な光の増量などを目的とする。

【0036】前記目的の点より第二のプリズムアレイは、図5に例示した如く頂角 θ_3 が70～150度の断面二等辺三角形からなる凹凸を、そのアレイ方向が入射

側面に対して60度以上の交差角となるように形成されていることが好ましい。従って第二のプリズムアレイは、他面に設けたプリズム状凹凸とそのアレイ方向が交差する状態に設けることが好ましい。

【0037】またモアレの低減の点より、図5に例示した如く第二のプリズムアレイを形成する凹凸のピッチ p_1 、 p_2 、 p_3 、・・・が30～200 μm の範囲で不規則に変化するか、あるいは第二のプリズムアレイが3～20種の異なるピッチの凸凹からなり、そのピッチが30～200 μm の範囲にあつて、かつ同じ繰返し構造が1mm以内に存在しないように形成されていることが好ましい。さらにモアレの低減等の点より同じピッチの凹凸を1mm以内に10個以上、就中5個以上、特に3個以上有しない繰返し構造とすることが好ましく、加えて同じピッチの凹凸の隣接連続数が10個以下、就中5個以下、特に3個以下の繰返し構造とすることが好ましい。

【0038】なお前記した第二のプリズムアレイにおける頂角は、凹凸を形成する斜面の平均的な傾斜角に基づく。従って凹凸そのものは、頂点が丸みを帯びるなどして明瞭な稜線を有しない構造であってもよい。また斜面が傾斜角の異なる複数面からなる屈曲面やサインウェイブの如き曲面等で形成された凹凸構造などであってもよい。

【0039】導光板における入射側面の形状については、特に限定はなく、適宜に決定してよい。一般には、光出射面に対して垂直な面とされるが、例えば湾曲凹形などの光源の外周等に応じた形状として、入射光率の向上をはかることもできる。また、光源との間に介在する導入部を有する入射側面構造などとすることもできる。その導入部は、光源などに応じて適宜な形状とすることができる。なお上記した第二のプリズムアレイを設けない場合、その面は通例、図2に例示の如く平坦面16とされる。

【0040】導光板は、光源の波長域に応じてそれに透明性を示す適宜な材料にて形成することができる。ちなみに可視光域では、例えばアクリル系樹脂やポリカーボネート系樹脂、エポキシ系樹脂等で代表される透明樹脂やガラスなどがあげられる。なお後記する偏光分離層との組合せ装置を形成する場合には、複屈折を示さないか、複屈折の小さい材料で形成した導光板が好ましく用いる。

【0041】導光板は、切削法にても形成でき、適宜な方法で形成することができる。量産性等の点より好ましい製造方法としては、熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線ないし放射線等で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などがあげられる。

【0042】なお本発明において導光板は、例えば光の伝送を担う導光部に、プリズム状凹凸を形成したアレシート又は／及び第二のプリズムアレシートを形成したシートを接着したもの如く、同種又は異種の材料からなる部品の積層体などとして形成されていてもよく、1種の材料による一体的単層物として形成されている必要はない。

【0043】従って上記した第二のプリズムアレシートは、前記した導光板の製造方法に準じて導光板全体を一体的に形成する方式やプリズムシートを接着する方式、板状物のフラット面などにV字溝等の凹部を形成する方式や逆V字状等の凸部を形成する方式等で直接形成する方式などの適宜な方式で形成することができる。なお第二のプリズムアレシートは、出射光の拡散などを目的に必要に応じて、例えばプリズムを形成する斜面の表面を粗面化する方式などの適宜な方式で拡散機能をもたせたものなどであってもよい。

【0044】導光板の厚さは、使用目的による導光板のサイズや光源の大きさなどにより適宜に決定することができる。液晶表示装置等の形成に用いる場合の一般的な厚さは、その入射側面に基づき20mm以下、就中0.1～10mm、特に0.5～8mmである。

【0045】本発明による導光板には必要に応じて、図9等に例示した如くその光出射側に偏光分離層61を設けることもできる。かかる偏光分離層は、導光板よりの出射光を透過と反射を介して偏光方向相違の直線偏光や左右相違の円偏光などの如く偏光特性が相違する状態の光に分離する機能を有するものであり、偏光分離層付設の導光板は、図9や図10に例示の如き偏光光源装置6の形成などに用いられる。

【0046】ちなみに前記の図9や図10に例示した偏光光源装置によれば、その偏光分離層61を直線偏光分離層とした場合、導光板1の上面より出射した光が偏光分離層に入射し、直交関係にある直線偏光(S波、P波)の内の所定(仮にP波)の直線偏光は透過し、所定外(S波)の直線偏光は反射され、その反射光は、戻り光として導光板に再入射する。

【0047】導光板に再入射した光(S波)は、光出射側でない面の反射層2等からなる反射機能部分で反射されて再び偏光分離層61に入射し、透過光と反射光(戻り光)に再度分離される。その際、反射機能部分等を介し再入射光を反射反転させて直線偏光の方向を変換させることにより偏光分離層を透過しうる直線偏光(P波)となり、偏光板透過率に優れる偏光を供給できて偏光板による吸収ロスを低減でき、液晶表示装置等の輝度を向上させることができる。

【0048】前記の偏光分離層としては、上記した如く透過と反射を介して偏光特性が相違する状態の光に分離しうる適宜なものをいう。本発明においては、完全な分離機能を有することは要しないが、透過又は反射に

より分離された偏光中に含まれる他の状態の偏光が少ないほど好ましい。

【0049】ちなみに前記した偏光分離層の例としては、直線偏光又は円偏光を選択的に分離するものなどがあげられる。その直線偏光を選択的に分離するものの具体例としては、誘電体の薄膜を重畳した多層膜を介してブリュースター角により自然光を直線偏光からなる反射光と透過光に分離するようにしたものや、複屈折性誘電体の薄膜を重畳した多層膜を介して自然光を直線偏光からなる反射光と透過光に分離するようにしたものなどがあげられ、例えばD-BEF(商品名、3M社製)などの市販品もある。

【0050】一方、円偏光を選択的に分離するものの具体例としては、コレステリック液晶相を呈する低分子液晶や液晶ポリマーなどがあげられる。コレステリック液晶相からなる偏光分離層は、2層以上の重畳物からなっているもよい。重畳化は、分離機能の広波長域化や斜め入射光の波長シフトに対処する点等より有利であり、その場合には所定外の円偏光として反射する光の中心波長が異なる組合せで重畳することが好ましい。

【0051】ちなみに選択反射の中心波長が300～900nmのコレステリック液晶層を同じ偏光方向の円偏光を反射する組合せで、かつ選択反射の中心波長が異なる、就中それぞれ50nm以上異なる組合せで用いて、その2～6種類を重畳することで可視光域等の広い波長域をカバーできる偏光分離層を効率的に形成することができる。

【0052】前記において同じ偏光方向の円偏光を反射するもの同士の組合せで重畳物とする点は、各層で反射される円偏光の位相状態を揃えて各波長域で異なる偏光状態となることを防止し、利用できる状態の偏光の増量を目的とする。コレステリック液晶層の重畳には、製造効率や薄膜化などの点より液晶ポリマーの使用が特に有利である。

【0053】なお偏光分離層は、上記した多層膜やコレステリック液晶相の単独層からなっているもよいし、それらをプラスチックフィルムやガラス板等の透明基材で支持又は挟持した積層体やセルなどの適宜な形態を有するものであってよい。前記したコレステリック液晶ポリマーは、偏光分離層としての取扱性などの点よりも好ましく用いる。

【0054】一方、本発明による導光板の光出射側でない面側には、必要に応じて図6等に例示した如く反射層2、好ましくは金属反射層を設けることもできる。かかる反射層は、光出射側でない面からの漏れ光の発生を防止して出射効率の向上に有効である。また上記した偏光分離層との組合せ装置とした場合には、偏光分離層で反射されて導光板に再入射した偏光の反射層として機能すると共に、反射反転による偏光方向の変換手段としても機能しうる。

【0055】前記した偏光方向の変換手段として機能させる場合には、金属からなる反射層が特に好ましい。かかる金属反射層によれば、反射時に偏光方向を効率的に反転させることができ、その偏光方向の変換効率が屈折率相違の界面を介した全反射や拡散反射による場合よりも優れている。ちなみに金属面に概ね垂直に円偏光や直線偏光が入射すると、円偏光の左右や直線偏光のS波・P波の変換効率は100%近い値となる。

【0056】偏光方向の変換効率の点より好ましい金属反射層は、アルミニウム、銀、金、銅又はクロムなどからなる高反射率の金属の少なくとも1種を含有する金属面を有するものである。導光板の光出射側でない面との密着性に優れる金属反射層は、例えばバインダ樹脂による金属粉末の混入塗工層や、蒸着方式等による金属薄膜の付設層などとして形成することができる。金属反射層の片面又は両面には、必要に応じ反射率の向上や酸化防止等を目的とした適宜なコート層を設けることもできる。

【0057】本発明による導光板によれば、それを用いて精度よく平行化された光を視認に有利な垂直性に優れる方向に出射し、光源からの光を効率よく利用して明るさに優れる面光源装置ないし偏光光源装置、さらには明るくて見やすく低消費電力性に優れる反射型や透過型の液晶表示装置などの種々の装置を形成することができる。

【0058】図7～図10に本発明の導光板を有する面光源装置を例示した。図7、図8の面光源装置5は、偏光特性を示さない光を提供するものであり、図9、図10の面光源装置6は偏光分離層61を有して偏光を提供する偏光光源装置である。面光源装置は、例えば図例の如く導光板1の入射側面13に光源51を配置することにより形成でき、サイドライト型のバックライト等として好ましく用いる。

【0059】導光板の入射側面に配置する光源としては、適宜なものをを用いる。一般には例えば（冷、熱）陰極管等の線状光源や、発光ダイオード等の点光源、あるいはその線状又は面状等のアレイ体などが好ましく用いる。低消費電力性及び耐久性等の点よりは、冷陰極管が特に好ましい。

【0060】面光源装置の形成に際しては、必要に応じて図7や図8に例示の如く、光源からの発散光を導光板の側面に導くために光源を包囲する光源ホルダ52や、均等な面発光を得るために導光板の上下面的一方又は両方に配置した拡散層53、あるいは出射光をより視認に有効な方向に集束して光の有効利用効率を向上させるために導光板の光出射側に配置したプリズムシートやレンズシート等からなる集光シート55などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。

【0061】反射層については、図8に例示の如く、上記した反射層2に代えて、あるいはその反射層と共に、

導光板1の光出射側でない面に沿って反射シート54を設けることもできる。その反射シートについては、導光板で説明した反射層に準じることができ、従って偏光分離層との組合せ装置では、金属反射面を有する反射シートが好ましく用いる。

【0062】光源ホルダとしては、高反射率金属薄膜を付設した樹脂シートや金属箔などが一般に用いられる。光源ホルダを導光板の端部に接着剤等を介して接着する場合には、その接着部分についてはプリズム状凹凸の形成を省略することもできる。

【0063】拡散層の配置は、光散乱による隣接光線の混交等に基づいてモアレのより低減や明暗ムラの発生を防止して明るさの均等性に優れる光出射面の形成に有利である。なお上記に従来のモアレ解消用拡散板では導光板出射光の指向性の低下や光利用効率の低下などを指摘したが、本発明にては拡散範囲が狭い拡散層として形成できる結果、導光板等による指向性の出射光の拡散を抑制できてその指向性を効率的に維持でき、光の有効利用効率に優れるものとすることができる。

【0064】拡散層の形成は、例えば低屈折率の透明樹脂中に高屈折率の透明粒子を分散させて塗布硬化させる方式や気泡を分散させた透明樹脂を塗布硬化させる方式、基材表面を溶媒を介し膨潤させてクレイズを発生させる方式や不規則な凹凸面を有する透明樹脂層を形成する方式、あるいは前記に準じて形成した拡散シートを用いる方式などの適宜な方式で形成してよく、その形成方式について特に限定はない。前記の不規則な凹凸面は、基材やその上に設けた透明樹脂の塗布層の表面に粗面化処理したロールや金型等の粗面形状を転写する機械的方式又は／及び化学的処理方式などの適宜な方式で形成してよい。

【0065】なお前記した透明粒子には、例えば平均粒径が0.5～100 μ mのシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系粒子などの適宜なものをを用いる。

【0066】集光シートは、上記した第二のプリズムアレイに代えて、又は第二のプリズムアレイと共に配置することができる。プリズムシートからなる集光シートを第二のプリズムアレイと共に配置する場合、集光シートのアレイ方向と第二のプリズムアレイのアレイ方向が交差するように配置することが、光路制御による光の有効利用効率の向上などの点より好ましい。

【0067】一方、上記したように図9、図10に例示の如く面光源装置の光出射側に偏光分離層61を配置することで偏光光源装置とすることができる。偏光光源装置は、上記した如く偏光特性を示さない入射光を高効率に偏光に変換して取出すことを目的とし、その場合に本発明による導光板は、平行化された垂直性に優れる出射

光を提供して、偏光分離層を介した戻り光を角度変化の少ない状態で初期の出射光と方向の一致性よく再出射させることを可能とする。

【0068】図9、図10に例示の偏光光源装置は、上記した面光源装置5における導光板1の上面（光出射面）の上方に偏光分離層61を配置したものである。実施例にては、その偏光分離層として所定の円偏光は透過し、所定外の円偏光は反射する円偏光分離層を用いている。

【0069】前記の偏光光源装置によれば、導光板1の上面より出射した光が偏光分離層61に入射し、左右の内の所定（仮に左）の円偏光は透過し、所定外（右）の円偏光は反射され、その反射光は戻り光として導光板に再入射する。導光板に再入射した光は、光出射側でない面の反射層2で反射されて再び偏光分離層に入射し、透過光と反射光（戻り光）に再度分離される。従って反射光としての戻り光は、偏光分離層を透過する所定の円偏光となるまで偏光分離層と導光板との間に閉じ込められて反射を繰り返す。

【0070】前記において、本発明による導光板は平行化された垂直性に優れる出射光を提供することから、偏光分離層を介した戻り光の多くがプリズム状凹凸の長辺面に入射し、その緩やかな傾斜角に基づいて角度を大きく変えることなく反射し、その角度変化の少ない反射で初期の出射光と近似した方向に、従って垂直性よく再出射させることができ、初期出射光と再出射光の方向の一致性に優れ、偏光特性に優れる光をロスが少ない利用効率に優れる状態で得ることができる。

【0071】前記において偏光分離層を介した戻り光を導光板の長辺面による反射を介して再出射させる点などより、偏光光源装置の形成に用いる導光板としては、その出射面の基準平面に対する長辺面の投影面積が短辺面のその5倍以上、就中7倍以上、特に10～100倍であるものが光の利用効率などの点より好ましい。なお反射型の液晶表示装置を形成する場合にも、前記した長辺面と短辺面の投影面積比を満足する導光板が視認性などの点より好ましく用いる。

【0072】導光板が金属反射面を有する場合には、戻り光がそれによる反射反転により高効率に所定の円偏光に変換され、従って光を効率よく取出すことができる。また垂直性に優れる出射光であることより、屈折率が相違する界面での屈折による光の進行方向の変化が小さい利点なども有している。従って偏光光源装置の形成に用いる導光板は、偏光分離層を介した戻り光を長辺面を介して効率的に反射するために導光板の光出射面でない側に反射層又は／及び反射シートを有することが好ましい。

【0073】なお図10において、円偏光分離型の偏光分離層61の上面に設けたもの62は、偏光変換手段である。偏光変換手段は、偏光分離層より出射した円偏光

の位相を変化させることを目的とする。従ってその位相変化が $1/4$ 波長に相当する波長の光は直線偏光に変換され、他の波長光は楕円偏光に変換される。変換された楕円偏光は、前記の直線偏光に変換された光の波長に近いほど扁平な楕円偏光となる。その結果、偏光板を透過する直線偏光成分を多く含む状態の光が偏光変換手段より出射される。

【0074】前記の如く円偏光分離型の偏光分離層の上に必要に応じて配置する偏光変換手段は、偏光分離層より出射した円偏光を直線偏光成分の多い状態に変換することを目的とするものである。直線偏光成分の多い状態に変換することにより、偏光板を透過しやすい光とすることができる。この偏光板は、例えば液晶表示装置の場合、液晶セルに対する視野角の変化で発生する偏光特性の低下を防止して表示品位を維持する光学素子や、より高度な偏光度を実現してよりよい表示品位を達成する光学素子などとして機能するものである。

【0075】すなわち前記において、偏光板を用いずに、偏光分離層よりの出射円偏光をそのまま液晶セルに入射させて表示を達成することは可能であるが、偏光板を介することで前記した表示品位の向上等をはかりうることから必要に応じて偏光板が用いられる場合がある。その場合に、偏光板に対する透過率の高いほど表示の明るさの点より有利であり、その透過率は偏光板の偏光軸（透過軸）と一致する偏光方向の直線偏光成分を多く含むほど高くなるので、それを目的に偏光変換手段を介して偏光分離層よりの出射円偏光を所定の直線偏光に変換するものである。

【0076】ちなみに通例のヨウ素系偏光板に自然光や円偏光を入射させた場合、その透過率は約43%程度であるが、直線偏光を偏光軸を一致させて入射させた場合には80%を超える透過率を得ることができ、従って光の利用効率が大幅に向上して明るさに優れる液晶表示などが可能となる。

【0077】一方、偏光分離層が直線偏光分離型の場合には、導光板と偏光分離層の間に位相を変化させる偏光変換手段、就中 $1/4$ 波長の位相差を与える層を配置することが出射光の輝度の向上などの点より好ましい。

【0078】偏光変換手段としては、円偏光や直線偏光等のその偏光特性に応じて適宜なものを用いる。円偏光の場合には、その位相を変化させる位相差層が好ましく用いる。その位相差層としては、偏光分離層より出射した円偏光を、 $1/4$ 波長の位相差に相当して直線偏光を多く形成すると共に、他の波長の光を前記直線偏光と可及的に平行な方向に長径方向を有し、かつ可及的に直線偏光に近い扁平な楕円偏光に変換するものが好ましい。また直線偏光の場合には、前記した如く $1/4$ 波長板が好ましい。

【0079】前記の如き位相差層を用いることにより、その出射光の直線偏光方向や楕円偏光の長径方向が偏光

板の透過軸と可及的に平行になるように配置して、偏光板を透過しうる直線偏光成分の多い状態の光を得ることができる。位相差層は、適宜な材質で形成でき透明で均一な位相差を与えるものが好ましく、一般には位相差板が用いられる。

【0080】位相差層にて付与する位相差は、偏光分離層より出射される円偏光や直線偏光の波長域などに応じて適宜に決定しうる。ちなみに可視光域では波長範囲や変換効率等の点より、殆どの位相差板がその材質特性より正の複屈折の波長分散を示すものであることも加味して、その位相差が小さいもの、就中100~200nm、特に100~160nmの位相差を与えるものが好ましく用いられる場合が多い。

【0081】位相差板は、1層又は2以上の重畳層として形成することができる。1層からなる位相差板の場合には、複屈折の波長分散が小さいものほど波長毎の偏光状態の均一化をはかることができて好ましい。一方、位相差板の重畳化は、波長域における波長特性の改良に有効であり、その組合せは波長域などに応じて適宜に決定してよい。

【0082】なお可視光域を対象に2層以上の位相差板とする場合、上記の如く100~200nmの位相差を与える層を1層以上の奇数層として含ませることが偏光板透過性の光を多くする点などより好ましい。100~200nmの位相差を与える層以外の層は、通例200~400nmの位相差を与える層で形成することが波長特性の改良等の点より好ましいが、これに限定するものではない。

【0083】位相差板は、例えばポリカーボネート、ポリスルホン、ポリエステル、ポリメチルメタクリレート、ポリアミド、ポリビニールアルコール等からなるフィルムを延伸処理してなる複屈折性シートなどとして得ることができる。発光強度や発光色を広い視野角で均一に維持する点よりは、位相差層の面内における位相差の誤差が小さいほど好ましく、就中、その誤差が±10nm以下であることが好ましい。位相差層に設定する位相差や光学軸の方向は、目的とする直線偏光の振動方向などに応じて適宜に決定することができる。

【0084】上記のように本発明による面光源装置や偏光光源装置は、光の利用効率に優れて明るくて垂直性に優れる光を提供し、大面積化等も容易であることより液晶表示装置等におけるバックライトシステムなどとして種々の装置に好ましく適用でき、明るくて見やすく低消費電力の透過型の液晶表示装置や、明るくて見やすい反射型の液晶表示装置等を得ることができる。

【0085】特に偏光光源装置の場合には、偏光分離層による反射光（戻り光）を偏光方向の変換による出射光として再利用することで反射ロス等を防止し、その出射光を必要に応じ位相差層等を介して直線偏光成分をリッチに含む光状態に変換することで偏光板を透過しやすく

して吸収ロスを防止し、光利用効率の向上をはかりうることから透過型の液晶表示装置の形成に好ましく用いられる。

【0086】透過型又は反射型の液晶表示装置は、面光源装置ないし偏光光源装置における光出射側に液晶セルを配置することにより形成することができる。図11に本発明による偏光光源装置6をバックライトシステムに用いた透過型の液晶表示装置7を例示した。また図12に本発明による面光源装置5を光源に用いた反射型の液晶表示装置8を例示した。71、73は偏光板、72は液晶セル、74は拡散板である。

【0087】液晶表示装置は一般に、液晶シャッタとして機能する液晶セルとそれに付随の駆動装置、偏光板、バックライトないし光源、及び必要に応じての補償用位相差板等の構成部品を適宜に組立てることなどにより形成される。本発明においては、上記した面光源装置ないし偏光光源装置を用いる点を除いて特に限定はなく、図例の如く従来に準じて形成することができる。

【0088】従って用いる液晶セルについては特に限定はなく、例えば液晶の配向形態に基づく場合、TN液晶セルやSTN液晶セル、垂直配向セルやHANセル、OCBセルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系の液晶セルなどの適宜なものを用いられる。偏光光源装置を用いる場合には、偏光状態の光を液晶セルに入射させて表示を行うものに有利に用いられる。また液晶の駆動方式についても特に限定はなく、例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜な駆動方式であってよい。

【0089】なお高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは偏光板として、特に光源側の偏光板として、例えばヨウ素系や染料系の吸収型直線偏光子などの如く偏光度の高いものを用いたものが好ましい。また液晶表示装置の形成に際しては、例えば視認側の偏光板の上に設ける拡散板やアンチグレア層、反射防止膜、保護層や保護板、あるいは液晶セルと偏光板の間に設ける補償用の位相差板などの適宜な光学素子を適宜に配置することができる。

【0090】前記の補償用位相差板は、複屈折の波長依存性などを補償して視認性の向上等をはかることを目的とするものである。本発明においては、視認側又は／及び背面側の偏光板と液晶セルの間等に必要に応じて配置される。補償用の位相差板としては、波長域などに応じて適宜なものを用いることができ、1層又は2層以上の位相差層の重畳層として形成されていてもよい。

【0091】なお透過型の液晶表示装置は、図11に例示の如く面光源装置ないし偏光光源装置の光出射側に液晶セル72を配置することで形成しうるが、反射型の液晶表示装置の場合には、図12に例示の如く面光源装置ないし偏光光源装置の光出射側に液晶セル72を配置し、その液晶セルの背面に反射シート54等からなる反

射層を配置する必要がある。また反射型液晶表示装置の場合、その視認は、面光源装置 5 ないし偏光光源装置 6 を介して、特にその導光板の長辺面の透過光を介して行われるため、導光板としては第二のプリズムアレイを有しないものが好ましく用いうる。

【0092】本発明において、上記した面光源装置や偏光光源装置や液晶表示装置を形成する導光板や偏光分離層、液晶セルや偏光板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離容易な状態に配置されていてもよい。

【0093】

【実施例】実施例 1

ポリメチルメタクリレートからなる透明板の片面を切削して、幅 80mm、奥行き 63mm、入射側面の厚さ 2mm、光伝送端の厚さ 1mm であり、出射面（上面）は平坦、下面は入射側面から光伝送端に向かって平面に近い下側に突出した湾曲面（図 2b）に入射側面に平行なプリズム状凹凸を 140～230 μ m のランダムなピッチで有し、短辺面の傾斜角が 37～40 度の範囲で、長辺面の傾斜角が 1.5～5 度の範囲で変化し、短辺面／長辺面の出射面に対する合計投影面積比が 1/8 の導光板を得た。なおプリズム状凹凸は、入射側面より 3mm 離れた位置より形成した。

【0094】前記導光板の入射側面に直径 2.4mm の冷陰極管を配置して銀蒸着を施したポリエステルフィルムからなる光源ホルダにて包囲し、導光板の下面に光源ホルダと同素材で弱い光散乱性を示す反射シートを銀蒸着層側を介し配置し、光出射面にヘイズが 41% の拡散板を配置して面光源装置を得、その光出射側に白状態の TFT 液晶セルを配置して透過型液晶表示装置を得た。

【0095】実施例 2

プリズム状凹凸のピッチを 140 μ m、150 μ m、160 μ m、190 μ m、230 μ m 及び 270 μ m の 6 種類とし、それを同じ繰返し構造が 1mm 以内に重複しないようにランダムな順序で配置したほかは実施例 1 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0096】実施例 3

プリズム状凹凸のピッチを 140 μ m、160 μ m、190 μ m 及び 230 μ m の 4 種類とし、それを同じ繰返し構造が 1mm 以内に重複しないようにランダムな順序で配置したほかは実施例 1 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0097】実施例 4

プリズム状凹凸のアレイ方向を入射側面に対して 20 度の交差角としたほかは実施例 3 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0098】実施例 5

実施例 3 に準じた導光板の光出射面に、ピッチが 70 μ m、90 μ m、110 μ m 及び 140 μ m の 4 種類で、頂角 90 度の断面二等辺三角形からなる第二のプリズムアレイを他面のプリズム状凹凸とアレイ方向が直交するように切削形成して導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。なお第二のプリズムアレイも同じ繰返し構造が 1mm 以内に重複しないようにランダムな順序で配置した。

【0099】比較例 1

プリズム状凹凸のピッチを一定（200 μ m）としたほかは実施例 1 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0100】比較例 2

4 種ピッチの順次繰返し構造（同じ繰返し構造）からなるプリズム状凹凸としたほかは実施例 3 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0101】比較例 3

プリズム状凹凸のアレイ方向を入射側面に対して 45 度の交差角としたほかは実施例 3 に準じて導光板を得、それを用いて面光源装置と透過型液晶表示装置を得た。

【0102】評価試験 1

実施例、比較例で得た透過型液晶表示装置におけるモアレの発生状態をモアレの強さに応じて 10 段階評価した。評価は、正面視野を基準に ± 30 度の視野角範囲において、モアレが全く認められない場合を 1、殆ど認められない場合を 2、正面視野ではモアレが殆ど認められないが ± 30 度の視野角範囲ではモアレが認められる場合を 3 とし、それら 1～3 を基準に 4 以上を相対的に評価した。

【0103】前記の結果を表 1 に示した。なお表 1 には、導光板の光出射面に配置する拡散板をヘイズが 41%、63%、74%、83% 又は 91% のものに交換して、モアレの強さが 2 以下となる場合の拡散板におけるヘイズも示した。

【0104】

【表 1】

	実 施 例					比 較 例		
	1	2	3	4	5	1	2	3
モアレの強さ	3	3	4	3	3	8	6	3
拡散板のヘイズ	63	63	63	63	63	91	91	63

【0105】表1より、比較例に比べて実施例ではモアレの強さが顕著に減少していることがわかり、モアレの強さを2以下とするのに要する拡散板のヘイズも小さいものでよいことがわかる。なお比較例3はモアレの点では良好なものの、光出射方向の偏りが大きくて視角を変えた場合に左右方向で変化の状態が異なり、不自然な表示となったが、実施例4では不自然な表示とならなかった。また正面輝度が実施例3では103cd/m²であったが、比較例3では68cd/m²であり明るさも大きく減少していた。

【0106】実施例6

実施例3に準じた導光板の入射側面に直径2.4mmの冷陰極管を配置して銀蒸着を施したポリエステルフィルムからなる光源ホルダにて包囲して面光源装置を得、その

光出射側に反射層を有する通例の反射型液晶セルを導光板と反射層の間に液晶セルが位置するように配置して反射型の液晶表示装置を得た。

【0107】比較例4

比較例1に準じた導光板を用いたほかは実施例6に準じて反射型の液晶表示装置を得た。

【0108】評価試験2

実施例6、比較例4で得た反射型液晶表示装置を導光板側より視認して、面光源装置の点灯時と非点灯時において1ライン毎に交互に白と黒の表示を行った際のモアレの発生状況を上記の評価試験1に準じて評価した。その結果を表2に示した。

【0109】

【表2】

		実施例6	比較例4
モアレの強さ	点灯時	2	5
	非点灯時	2	7

【0110】表2より、反射型の液晶表示装置とした場合にも、実施例6では比較例4に比べてモアレの強さが顕著に減少していることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】導光板の斜視説明図

【図2】他の導光板の側面説明図

【図3】プリズム状凹凸の側面説明図

【図4】他のプリズム状凹凸の側面説明図

【図5】第二のプリズムアレの正面説明図

【図6】さらに他の導光板の側面説明図

【図7】面光源装置の側面断面図

【図8】他の面光源装置の側面断面図

【図9】さらに他の面光源装置（偏光光源装置）の側面断面図

【図10】さらに他の面光源装置（偏光光源装置）の側面断面図

【図11】透過型の液晶表示装置の側面断面図

【図12】反射型の液晶表示装置の側面断面図

【図13】実施例の導光板による発光状態の平面説明図

【図14】従来の導光板による発光状態の平面説明図

【符号の説明】

1：導光板

11、16：上面（出射面）

12、17、18、19：下面

21a、b、c、d、e、f、22a、b、23a、b、24a、b：凸部

25a、b、26a、b、27a、b、28a、b：凹部

31、33、35、37、42、44、46、48：長辺面

32、34、36、38、41、43、45、47：短辺面

13：入射側面

5：面光源装置

51：光源

53：拡散層

54：反射シート

55：集光シート

6：偏光光源装置（面光源装置）

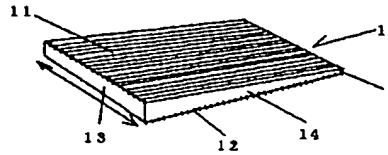
61：偏光分離層

62：偏光変換手段

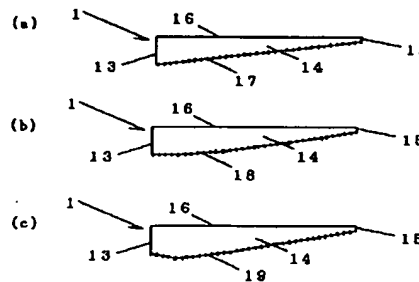
7 : 透過型液晶表示装置
 8 : 反射型液晶表示装置
 71, 73 : 偏光板

72 : 液晶セル
 74 : 拡散板

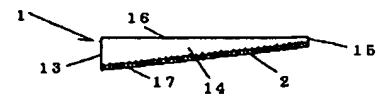
【図1】



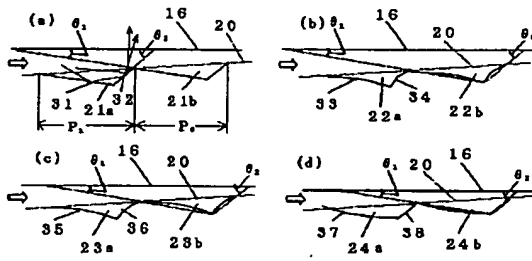
【図2】



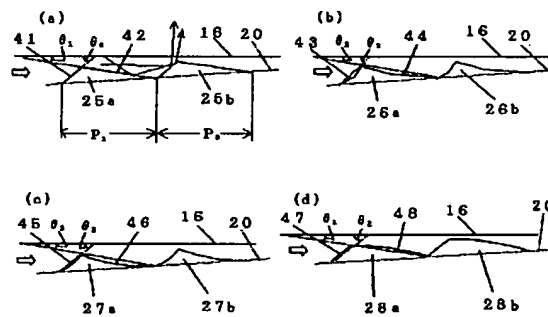
【図6】



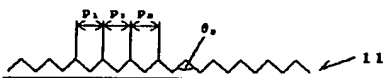
【図3】



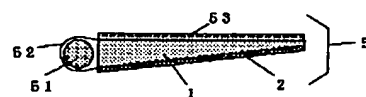
【図4】



【図5】



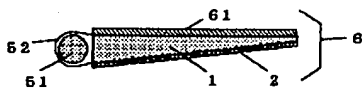
【図7】



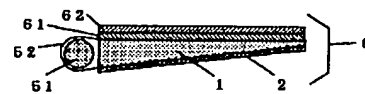
【図8】



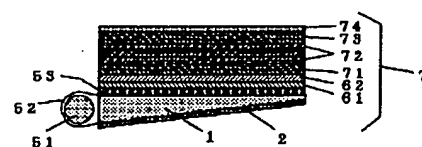
【図9】



【図10】



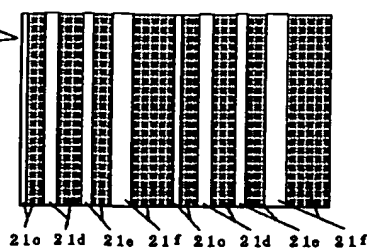
【図11】



【図12】



【図13】



【図 1 4】

